

بررسی میدانی اثر ماشین پایدارساز بر روی تغییرات مقاومت جانبی و سختی قائم خطوط بالاستی

جبار علی ذاکری^آ، سید علی مسیبه^ب، علی اکبر عباسی^پ

آ- استاد، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده راه آهن، zakeri@iust.ac.ir

ب- استادیار، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده راه آهن، mosayebi@iust.ac.ir

پ- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی خطوط راه آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده راه آهن، aliakbar_abbasi@rail.iust.ac.ir

چکیده

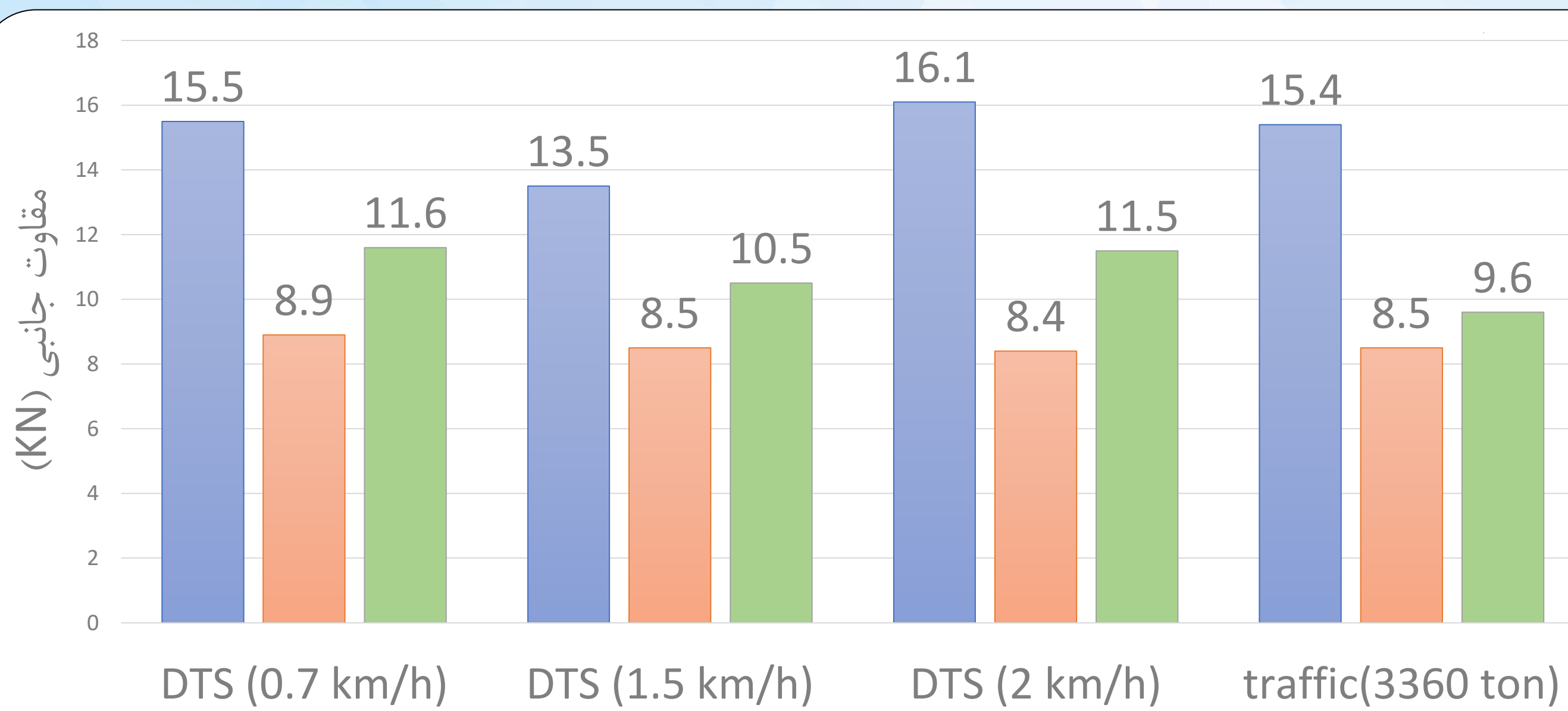
به منظور حفظ کیفیت خط و تأمین ایمنی، عملیات نگهداری و تعمیرات مکانیزه خطوط بالاستی در دستور کار قرار می‌گیرد. یکی از این ماشین‌آلات، ماشین زیرکوب است که مهم‌ترین وظیفه‌ی آن حصول به تراز هندسی استاندارد خطوط راه آهن است، فرایند زیرکوبی به نحوی است که موجب تغییر در تراکم بالاست و تغییر در پارامترهای تأثیرگذار خط می‌شود (سختی قائم و مقاومت جانبی). از این رو برای پوشاندن ضعف ماشین زیرکوب از ماشین پایدارساز دینامیکی خط استفاده می‌شود. این ماشین، بلافاصله بعد از عملیات زیرکوبی، خط را در شرایط کنترل شده‌ای مستقر و بالاست را به طور همسان فشرده می‌کند و باعث افزایش مقاومت جانبی و سختی قائم خط بعد از زیرکوبی و حذف تقلیل سرعت در بلاک بعد از زیرکوبی و افزایش بازه‌های نگهداری می‌شود. در بررسی مقالات مقدار کاهش مقاومت جانبی بعد از زیرکوبی متغیر بوده و بین ۳۷-۴۸ درصد نسبت به قبل از زیرکوبی و میزان افزایش مقاومت جانبی بعد از تثبیت خط به وسیله‌ی ماشین پایدارساز بین ۲۴-۳۷ درصد نسبت به قبل از تثبیت خط (بعد از زیرکوبی) است. در این پوستر تغییرات مقاومت جانبی و سختی قائم خطوط بالاستی بعد از ماشین پایدارساز خط با رویکرد آزمایش‌های میدانی بررسی می‌گردد.

مقدمه

یکی از شاخص‌های مورد قبول برای کیفیت خط آهن، سختی قائم خط آهن است. سختی قائم متغیر خط بعلاوه مقادیر افراطی آن (چه زیاد و چه کم) می‌تواند بر روند خرابی مسیر مؤثر باشد. یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد خطوط بالاستی، مقاومت جانبی خط است که در برابر نیروهای تماسی چرخ و ریل، نیروهای ناشی از کمانش، نیروهای طولی و نیروهای گریز از مرکز در قوس‌ها، مقاومت می‌کند. به منظور حفظ کیفیت مسیر، تأمین ایمنی و بهره‌برداری مناسب از خطوط ریلی، انواع مختلفی از عملیات نگهداری و تعمیرات مکانیزه خطوط بالاستی در دستور کار قرار می‌گیرد. ماشین زیرکوب و پایدارساز نمونه‌ای از این ماشین‌آلات هستند که می‌توانند موجب تغییر در پارامترهای تأثیرگذار خط شوند (سختی قائم و مقاومت جانبی).

بررسی های میدانی

در مطالعه‌ی [۱] که به بررسی مقاومت جانبی قبل و بعد از زیرکوبی و بعد از پایدارسازی پرداخته است. از فواید استفاده از ماشین پایدارساز به حذف تقلیل سرعت‌ها و افزایش مقاومت جانبی بعد از زیرکوبی اشاره کرده است. نتایج آزمایش‌ها در نمودار (۱) آمده است، که مقاومت های جانبی را با آزمایش (STPT) در چهار سایت انجام دادند. میانگین مقاومت جانبی قبل از زیرکوبی بین ۱۳.۵ تا ۱۶.۱ کیلو نیوتن میباشد. تغییرات در داده‌ها نشان‌دهنده تغییرپذیری مقادیر مقاومت جانبی اوج قبل از زیرکوبی است که دارای انحراف معیار ۱.۵ کیلو نیوتن میباشد. میانگین مقاومت جانبی قبل از تثبیت (پیش تثبیت) از ۸.۴ تا ۸.۹ کیلو نیوتن متغیر بوده که بین ۳۷ تا ۴۸ درصد از مقادیر قبل از زیرکوبی کاهش یافت است. محدوده نسبتاً کوچک در داده‌ها نشان‌دهنده یکنواختی داده‌های مقاومت جانبی اوج پیش از تثبیت است که دارای انحراف معیار تقریباً ۰.۶ کیلو نیوتن میباشد. داده‌های مقاومت جانبی پس از تثبیت به طور مناسب با میانگین مقاومت جانبی مشخص می‌شوند که از ۱۰.۵ تا ۱۱.۶ کیلو نیوتن متغیر است. میانگین اوج بازیابی مقاومت جانبی پس از ترافیک (۱۲ گذر با یک لوکوموتیو برقی و سه واگن مسافری، ایجاد تقریباً ۳۳۶۰ تن ترافیک با سرعت‌های بین ۵ تا ۲۰ مایل در ساعت) ۹.۶ کیلو نیوتن میباشد.



اندازه گیری مقاومت جانبی در چهار سایت با سرعت های متفاوت و اثر ترافیک
■ initial ■ after tamping ■ after stabilizing

نمودار (۱)- اثر ماشین پایدارساز بر روی مقاومت جانبی [۱]

جدول (۱)- اثر ماشین پایدارساز بر روی سختی قائم [۲]

عملیات نگهداری	مدول خط (MPa)		
	تراورس اول	تراورس دوم	تراورس سوم
قبل از زیرکوبی	۱۷.۲	۲۳.۹۶۴	۳۵.۰۶
بعد از زیرکوبی و پایدارساز	۵۷.۲۴	۵۳.۶۲	۵۴.۷۸

تحلیل و تفسیر نتایج

در بررسی مقالات مقدار کاهش مقاومت جانبی بعد از زیرکوبی متغیر بوده و بین ۳۷ تا ۴۸ درصد نسبت به قبل از زیرکوبی و میزان افزایش مقاومت جانبی بعد از تثبیت خط به وسیله‌ی ماشین پایدارساز بین ۲۴ تا ۳۷ درصد نسبت به قبل از تثبیت خط با ماشین پایدارساز (بعد از زیرکوبی) است. همچنین برای سختی قائم خطوط بالاستی، ماشین پایدارساز موجب افزایش سختی خط (۲۳۳.۷ درصد) و کاهش جابه‌جایی قائم (بین ۱۰ تا ۵۳ درصد) تراورس‌ها به دلیل تراکم کردن لایه بالاست می‌شود.

نتیجه گیری

لزوم نگهداری و تعمیر خط و پارامترهای مؤثر در بهینه‌سازی خط و تبیین وضعیت خط جهت نگهداری پیش‌بینانه امری ضروری است زیرا می‌تواند هزینه‌های مربوط به بخش نگهداری و تعمیر را کاهش دهد. از این رو با توجه به نتایج مطالعات ارائه‌شده در این مقاله و اثربخش بودن ماشین پایدارساز بر روی پارامترهای خط (مقاومت جانبی خطوط بالاستی و سختی قائم خط) توصیه می‌شود در صورت وجود امکانات و تجهیزات برای پایدارسازی خط، تثبیت خط بعد از زیرکوبی انجام شود.

مراجع

[1] T. Sussmann, A. Kish, and M. Trosino, "Influence of Track Maintenance on Lateral Resistance of Concrete-Tie Track," Transportation Research Record, no. 1825. pp. 56-63, 2003.

[2] س. محمدزاده، ش. عطایی، "وضعیت سنجی میدانی خط راه آهن با آزمایش بارگذاری"، اولین کنفرانس بین‌المللی بازرسی فنی و آزمون غیرمخرب، ۱۳۸۶.